

APRENDIZAJE DE CUERPOS GEOMÉTRICOS MEDIANTE EL MODELISMO Y GRUPOS COOPERATIVOS

Máster en profesorado de Educación
Secundaria Obligatoria y Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanza de
Idiomas

Especialidad: Matemáticas

Autora: Sandra Gil Foix
Tutor TFM: Julio J. Moyano
Julio 2016



RESUMEN

El Trabajo Final de Máster que se desarrolla a continuación se basa en una mejora educativa y se encuentra dentro del Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, concretamente en la especialidad de Matemáticas.

El trabajo describe la mejora educativa en el campo de la geometría mediante el uso de nuevas metodologías de trabajo como son los grupos cooperativos y el montaje de dos maquetas formadas por cuerpos geométricos. Dichas actividades se tendrán en cuenta en la evaluación final.

La elección de esta metodología se debe a que esta forma de trabajo permite a los alumnos aprender tanto de forma autónoma como con la ayuda de los compañeros, ya que al crear grupos heterogéneos aquellos adolescentes más aventajados pueden ayudar al resto de compañeros. Además estas actividades promueven valores como el compañerismo y el respeto hacia los demás, es decir, aspectos muy importantes dentro de la sociedad. Por todo ello, los objetivos de esta mejora en la enseñanza son que los alumnos aprendan a aprender de forma autónoma y que sean capaces de trabajar en equipos multidisciplinares, puesto que esto fomentará la construcción de un conocimiento a partir del razonamiento y la formación de un aprendizaje significativo.

Otro motivo de la elección de la metodología es que el centro no cuenta con las instalaciones necesarias ni con unas normas internas que faciliten el uso de las TIC en el aula.

Los resultados obtenidos tras la aplicación muestran que esta propuesta es una herramienta eficaz para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes, a la vez que aumenta su motivación e iniciativa en la materia.

Finalmente, decir que los alumnos que realizaron esta metodología opinaron que fue una experiencia satisfactoria ya que aumentaron su motivación y consolidaron mejor los conceptos de la unidad. Además mejoraron su capacidad visual para ver y trabajar con cuerpos geométricos e incrementaron su capacidad de reflexión y razonamiento.

ÍNDICE

RESUMEN	0
1. INTRODUCCIÓN	1
2. CONTEXTUALIZACIÓN	2
2.1. Contextualización del centro	2
2.2. Contextualización del aula.....	3
3. UNIDAD DIDÁCTICA	3
3.1. Marco teórico.....	3
3.2. Justificación del tema	4
3.3. Nivel educativo y tiempo necesario para su aplicación.....	5
3.4. Objetivos didácticos	6
3.5. Contenidos curriculares	7
3.6. Competencias básicas	7
3.7. Metodología: estrategias didácticas	9
3.8. Materiales	10
3.9. Cronograma y temporalización	11
3.10. Actividades	12
3.10.1. Actividad nº 1	12
3.11. Atención a la diversidad	16
4. EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.....	16
5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	18
5.1. Resultados del cuestionario	18
5.1.1. Resultados de la metodología	19
5.1.2. Resultados de la participación del alumno	20
5.1.3. Resultados de la función del profesor	21
5.2. Resultados de la evaluación final	22
6. PROPUESTAS DE MEJORA	22
7. OTRAS ACTIVIDADES	25
7.1. Dominó de figuras geométricas.....	25
7.2. Juego-concurso de Vries.....	26
7.3. Trivial de funciones	26
8. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN PERSONAL.....	30

9. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA	31
10. ANEXOS	33
10.1. Actividades	33
10.1.1. Actividad nº 2	33
10.1.2. Actividad nº 3	36
10.1.3. Actividad nº 4	38
10.1.4. Actividad nº 5	40
10.1.6. Actividad nº 5	43
10.2. Cuestionario de evaluación.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Horario de matemáticas de 2º K	5
Tabla 2: Objetivos didácticos	6
Tabla 3: Contenidos a considerar en mi unidad didáctica	7
Tabla 4: Competencias básicas	7
Tabla 5: Roles de los estudiantes	9
Tabla 6: Criterios que desarrollan los alumnos	10
Tabla 7: Materiales necesarios para el desarrollo de la sesión	10
Tabla 8: Cronograma y temporalización	11
Tabla 9: Actividad nº 1	12
Tabla 10: Ficha nº 1 de la moto	14
Tabla 11: Ficha nº 1 del barco	15
Tabla 12: Criterios de evaluación	16
Tabla 13: Valoración de la unidad	17
Tabla 14: Evaluación final	17
Tabla 15: Actividad Trivial de funciones	26
Tabla 16: Actividad nº 2	33

Tabla 17: Actividad nº 3	36
Tabla 18: Actividad nº 4	38
Tabla 19: Actividad nº 5	40
Tabla 20: Actividad nº 6	43
Tabla 21: Cuestionario de evaluación	45

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Grupos cooperativos	9
Imagen 2: Rueda y mástil	15
Imagen 3: Problemas sobre el Teorema de Pitágoras	23
Imagen 4: Problemas sobre la comprensión de enunciados	24
Imagen 5: Tablero de trivial	29
Imagen 6: Ejemplo de algunas tarjetas de trivial	29
Imagen 7: Amortiguador delantero y trasero y cabina	35
Imagen 8: Depósito y sujeción horizontal de la vela	38
Imagen 9: Intermitente y hélice	40
Imagen 10: Faro y remate del mástil	42
Imagen 11: Bastidor de la moto y base barco	45
Imagen 12: Resultado final del montaje de las maquetas	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Análisis de los resultados de la metodología	19
Gráfico 2: Análisis de los resultados de la participación del alumno	20
Gráfico 3: Análisis de los resultados de la función del profesor	21
Gráfico 4: Análisis de los resultados de la evaluación final	22

1. INTRODUCCIÓN

La educación del siglo XXI está continuamente sometida a cambios, pero aun así nadie está conforme con el sistema educativo y todos buscan cambiarlo. Esta insatisfacción está relacionada con los constantes cambios que sufre la sociedad. Tal como explica Ken Robinson en su vídeo *Changing Education Paradigms*, la reforma educativa se realiza por dos razones, una razón económica para que los jóvenes ocupen un lugar en la economía del siglo XXI (esto es un poco absurdo ya que la economía del futuro es muy incierta) y una razón cultural que se basa en educar a los hijos para que tengan una identidad cultural. El problema es que estas reformas se quieren aplicar sobre alumnos que no tienen por qué tener ningún interés en ir a colegios, institutos, universidades,... ya que piensan que tener una titulación no les garantiza el futuro.

Por eso es muy importante hacer ver a los alumnos que ir a los centros no es como encerrarles en un lugar donde no pueden opinar y sólo deben aprender lo que está escrito en los libros sin poder cuestionar nada, sino todo lo contrario: hay que mostrarles que existe un aprendizaje significativo que parte de los conocimientos previos de los alumnos, de sus intereses y que hace al estudiante partícipe en todo momento de su aprendizaje. Debemos enseñarles que existe el pensamiento divergente, es decir, que tienen la capacidad de dar diferentes respuestas a un mismo problema. Por todo ello, debemos dejar a un lado paulatinamente las clases magistrales dando paso a las nuevas metodologías de aprendizaje.

Para aplicar todo ello el primer paso que debemos realizar es cambiar nuestra mentalidad. Tenemos que innovar, experimentar, observar qué hacen otros compañeros, etc. Es decir, debemos tener la mente abierta a cambios, sin temor a dar pasos hacia atrás, sino mejorando a partir de nuestros errores. Además hay que luchar y defender en lo que creemos que es un avance para la educación, y difundir nuestras experiencias para que sirva de guía a otros docentes. Es por ello que el profesor requiere de un constante reciclaje de los conocimientos de su materia para que el proceso de aprendizaje-enseñanza sea el mejor, ya que una buena enseñanza no se basa únicamente en un buen dominio de la asignatura, sino en cómo impartirla para que los alumnos tengan interés y motivación por aprender cosas nuevas.

Tras la experiencia de muchos docentes y mi propia experiencia en las aulas, sabemos que la asignatura de matemáticas es una de las materias más difíciles para los adolescentes, ya que la mayoría cree que no son capaces de entender los conceptos ni que tienen capacidad de deducción ni de resolución de problemas. Eso se explica en parte porque la mayoría de las clases son magistrales y los alumnos no tienen la oportunidad de participar.

El Trabajo Final de Máster *Aprendizaje de Cuerpos Geométricos mediante el Modelismo y Grupos cooperativos* está basado en la mejora de una unidad didáctica, centrado en el tema de geometría y focalizado en un aprendizaje mediante grupos cooperativos y mediante la elaboración de unas maquetas formadas por figuras

geométricas. Esta metodología pretende que los alumnos realicen un aprendizaje autónomo y trabajen el valor del compañerismo.

La unidad está diseñada para una clase de 2º ESO, concretamente en el grupo 2K del IES Francesc Ribalta. Todas las características del centro, de su entorno y del nivel de la clase están desarrolladas en el apartado contextualización del centro y del aula. Seguidamente se desarrolla la unidad didáctica que explicará la elección del tema, los objetivos didácticos, las competencias utilizadas, las actividades implantadas en el aula y el cronograma y temporalización.

Como la unidad didáctica ha sido probada durante mi estancia en prácticas, hay unos apartados que hablan de la evaluación de la unidad, de los resultados obtenidos, de otras actividades impartidas en la unidad, de una actividad que se realizó una vez finalizada la unidad e incluso de propuestas de mejora.

Seguidamente, se aportan unas conclusiones y una valoración personal donde plasmaré todo aquello que me parece importante para la realización de la unidad, así como los beneficios de innovar con esta metodología e incluso las dificultades que he encontrado para diseñarla. Finalmente, la unidad acabará con la bibliografía y unos anexos donde se describen las actividades de la unidad didáctica y el cuestionario de evaluación que realizaron los alumnos para evaluar la actividad, al profesor, a ellos mismos y a sus compañeros.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

2.1. Contextualización del centro

El IES Francesc Ribalta es un centro educativo de carácter público situado en el centro de Castellón, concretamente en la avenida Rey don Jaime. Es uno de los centros más antiguos de la ciudad ya que se fundó en el año 1846 con la denominación de Instituto Provincial de Segunda Enseñanza. El edificio originalmente estaba situado en la calle Mayor, pero al cabo de varios años se trasladó a su ubicación actual.

En el edificio se imparten clases de ESO, Bachillerato (bachillerato presencial diurno y nocturno y bachillerato a distancia) y Ciclos Formativos de nivel medio y superior.

El centro de Castellón es una zona habitada tradicionalmente por familias de nivel adquisitivo medio, donde se encuentran algunos comercios de barrio y donde hay un ambiente muy familiar.

Al estar situado en una zona antigua de Castellón, muchos de los alumnos españoles del centro hablan valenciano.

Aunque la mayoría de alumnos proviene de una familia de nivel adquisitivo medio, también podemos encontrar en el centro algún estudiante procedente de una familia con

una situación laboral desfavorable, por lo que estos adolescentes se encuentran en una situación socioeconómica precaria.

El centro cuenta con una presencia mayoritaria de españoles, pero debido a la inmigración que ha recibido Castellón durante estos últimos años, el porcentaje de alumnado inmigrante ha ido incrementando anualmente, siendo el colectivo más representado el de Rumanía, seguido de Marruecos y Latinoamérica.

El IES Francesc Ribalta es uno de los centros más grandes de la provincia ya que ofrece varias modalidades de estudios distribuidos en el horario diurno, vespertino y nocturno, sin olvidarnos del bachillerato a distancia. Esto hace que haya matriculados 2058 alumnos en el centro y que trabajen 147 profesores (repartidos en 23 departamentos) y 11 trabajadores del ámbito de la administración y servicios. Debido al gran número de alumnos, el instituto ofrece varios programas de atención a la diversidad.

2.2. Contextualización del aula

Esta unidad didáctica se imparte en 2º de la ESO, concretamente en el grupo K. Se trata de un grupo de 21 alumnos. En ese grupo están matriculados 27 alumnos, pero en la clase de matemáticas cinco alumnos se trasladan a la clase de refuerzo de matemáticas y una alumna acude al programa de Pedagogía Terapéutica (PT).

En general el nivel de matemáticas de los estudiantes es medio, por lo que las actividades que se aplicarán a este grupo no pueden ser de un grado de dificultad muy alto. Añadiré que se trata de un grupo con un buen comportamiento.

En la primera fase de prácticas en la clase había solamente 20 alumnos porque uno de ellos fue expulsado del centro durante casi un mes ya que se trata de un alumno conflictivo el cual tiene problemas con adolescentes del centro e incluso con algunos profesores. En el segundo período de prácticas sí que estaba en el aula, pero algunos días no acudía a clase.

3. UNIDAD DIDÁCTICA

3.1. Marco teórico

La palabra geometría tiene dos raíces griegas: *geo*= tierra y *metrón*= medida, es decir significa “medida de la tierra”. Su origen se remonta al Medio Oriente, sobre unos tres mil años antes de Cristo, concretamente en el Antiguo Egipto, donde se necesitaba medir predios agrarios y construir pirámides y monumentos. Esta noción geométrica se aceptaba sin demostración, es decir, era producto de la práctica.

Estos conocimientos pasaron a los griegos, y entonces Tales de Mileto en el siglo VI a.C. inició la geometría demostrativa, es decir, las propiedades se demuestran por razonamiento y no por práctica. En el siglo III a.C. Euclides creó la obra titulada “Los Elementos” donde se recopiló, ordenó y sistematizó todo el conocimiento de geometría

hasta la época. Partiendo de conceptos básicos no demostrables como el punto, recta, plano y espacio creó sus definiciones, axiomas y postulados.

También hay que nombrar a otros matemáticos importantes en el desarrollo de la geometría como Pitágoras, creador del Teorema de Pitágoras, de parte del material que aparece en los primeros libros de los *Elementos*, de los poliedros regulares y de la Teoría de las Proporciones. Andando un poco más en la historia, no nos podemos olvidar de René Descartes, que planteó el desarrollo de la geometría de modo que las figuras podían ser representadas a través de ecuaciones.

Añadir que “la geometría es un conjunto de términos indefinidos, conceptos bien definidos, teoremas, hipótesis y construcciones, es decir, es un sistema lógico que depende del razonamiento deductivo. El desarrollo de la geometría se logró observando los objetos que nos rodean, los cuales originaron los términos indefinidos que sirvieron para describir y definir figuras como segmentos, ángulos,... Posteriormente surgió el razonamiento inductivo, que ayudó a obtener generalizaciones de las figuras” (cf. Galindo, H.A. y otros, 2006).

Con todo ello, podemos definir la geometría como parte de la matemática que estudia el plano, el espacio y las figuras y cuerpos que pueden formarse, es decir, estudia las propiedades y las medidas de una figura en un plano o en un espacio. La geometría tiene distintas corrientes, es decir, se puede clasificar en cuatro tipos que son: Geometría Analítica que estudia y representa las figuras mediante expresiones numéricas y algebraicas en un sistema de coordenadas, Geometría Descriptiva que estudia y representa gráficamente las figuras a través de la proyección ortogonal de un plano, Geometría Euclídea que estudia las propiedades geométricas basadas en los postulados de Euclides y que engloba la geometría plana y geometría espacial, y por último la Geometría Molecular que estudia la estructura de los átomos que forma una molécula.

La geometría es una parte de la asignatura de matemáticas donde su conocimiento no se adquiere únicamente estudiando las fórmulas y aplicando ejercicios, sino que los alumnos deben tocar, construir, observar,... figuras para que entiendan su forma, su composición y su método de construcción para así desarrollar mejor su capacidad espacial.

Todo esto se puede lograr trabando mediante grupos cooperativos a la vez que realizan actividades de construcción de piezas, ya que los alumnos adquieren los conocimientos gracias a la manipulación de las figuras y a la ayuda de los compañeros. Sin olvidar que el profesor es el facilitador de este aprendizaje.

3.2. Justificación del tema

De acuerdo con Decreto 1105/2014, la geometría es uno de los bloques obligatorios que se deben impartir en 2º de la ESO, y es uno de los temas establecidos en la programación del tercer trimestre, con lo cual coincide en el segundo período de prácticas en el instituto. Según la normativa, todos los alumnos deben tener

conocimiento de figuras planas, ángulos, cálculo de área, perímetros y volúmenes. Así como reconocer y clasificar los diferentes poliedros y cuerpos de revolución.

Los cuerpos geométricos conforman una materia muy presente en profesiones tales como arquitectura, diseño, bellas artes, etc. Además los humanos vivimos en una sociedad rodeada de cuerpos geométricos, por lo que deberíamos estar muy familiarizados con ellos. El estudio de ellos ayuda a los adolescentes a tener una visión más clara de los objetos, de su construcción, diseño y de desenvolverse en la vida cotidiana. Por todo ello es muy importante su aprendizaje.

Aunque los cuerpos geométricos se estudian desde la enseñanza primaria, los alumnos no tienen un concepto claro de ellos y no tienen la capacidad de imaginar dichas figuras, por eso muchas veces acaban sus estudios sin entender los conceptos.

Esta carencia de conceptos unido a que he estudiado arquitectura han sido los motivos por los cuales he elegido esta unidad didáctica llamada *Aprendizaje de cuerpos geométricos mediante el Modelismo y Grupos Cooperativos*. Como estoy muy familiarizada con los diferentes cuerpos geométricos, sus vistas, formas, composición,... pienso que puedo ayudar a los alumnos a que consoliden los diferentes conceptos y sobre todo la visión de las figuras. Además, el estudio de dichos objetos mediante actividades manipulativas puede despertar el interés de los alumnos y fomentar el autoaprendizaje.

Esta unidad didáctica no está pensada para la mencionada clase en concreto, ya que es muy flexible y se puede adaptar a cualquier nivel.

3.3. Nivel educativo y tiempo necesario para su aplicación

La unidad didáctica va dirigida a los alumnos de 2º ESO ya que es el grupo que he elegido para impartir mis clases durante el segundo período de prácticas. Como la unidad 9 *Cuerpos Geométricos* está relacionada con la unidad 10 *Medida del Volumen*, mi tutor del instituto y yo decidimos que yo impartiría ambas unidades juntas.

Dichos alumnos ya tienen nociones de las unidades puesto que las han estado viendo en educación primaria y en 1º de la ESO. Lo que se pretende en esta unidad es repasar los conocimientos sobre el tema e incorporar nuevos conceptos, especialmente en la unidad de volúmenes.

En 2º de la ESO los alumnos tienen cuatro sesiones semanales de matemáticas. Concretamente su horario es el siguiente:

Tabla 1: Horario de matemáticas de 2º K

	LUNES	MARTES	JUEVES	VIERNES
11:01-11:51	MATEMÁTICAS	MATEMÁTICAS	MATEMÁTICAS	MATEMÁTICAS

Como se van a impartir dos temas a la vez, el tiempo estimado para la aplicación de la unidad didáctica es de 16 sesiones, que se imparten desde el día 11 de Abril hasta el día 6 de Mayo. Esto se puede observar en el apartado 3.9. Cronograma y temporalización.

3.4. Objetivos didácticos

Los objetivos representan los cambios que esperamos que se produzcan en los alumnos tras el proceso de aprendizaje, es decir, describen lo que se espera que produzca la formación.

Como hemos podido aprender en una de las asignaturas del máster, hace varias décadas un grupo de expertos en evolución educativa, dirigido por Benjamin Bloom, desarrollaron la Taxonomía de Bloom clasificando tres tipos de objetivos generales: cognoscitivo (procesos de recuerdo, memoria, habilidades y actitudes intelectuales), psicomotor (habilidades físicas que incluye la destreza) y afectivo (actitudes y valores de los alumnos). En la medida de lo posible, intentando aplicar la teoría de Bloom se han establecido los siguientes objetivos didácticos para la unidad:

Tabla 2: Objetivos didácticos

<ul style="list-style-type: none">• Reconocer y clasificar los diferentes cuerpos geométricos.
<ul style="list-style-type: none">• Calcular el área y volumen de prismas de diferente base.
<ul style="list-style-type: none">• Calcular el área y volumen de pirámides de cualquier base.
<ul style="list-style-type: none">• Calcular el área y volumen de un cilindro.
<ul style="list-style-type: none">• Calcular el área y volumen de un cono.
<ul style="list-style-type: none">• Calcular el área u volumen de una esfera.
<ul style="list-style-type: none">• Calcular el área y volumen de cuerpos geométricos obtenidos por la composición de todo o parte de los cuerpos anteriores.
<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar los cuerpos geométricos y obtener la superficie del desarrollo (conocidas todas las medidas necesarias).
<ul style="list-style-type: none">• Resolver problemas geométricos que impliquen cálculos de longitudes, superficies y volúmenes.
<ul style="list-style-type: none">• Realizar todas las actividades mediante la cooperación y el compañerismo.

3.5. Contenidos curriculares

Los contenidos curriculares que marca el Decreto 1105/2014 para la unidad de geometría son: elementos básicos de la geometría del plano, ángulos, construcciones geométricas sencillas, figuras planas, medida y cálculo de ángulos de figuras planas, cálculo de áreas y perímetros de figuras planas, semejanza, cálculo de áreas y volúmenes de poliedros y cuerpos de revolución, así como propiedades, regularidades y relación de los poliedros.

Los contenidos que voy a considerar para mi unidad didáctica son los siguientes:

Tabla 3: Contenidos a considerar en mi unidad didáctica

<ul style="list-style-type: none">• CONCEPTUALES: concepto y clasificación de prismas, paralelepípedos, pirámides, poliedros regulares, cilindros, conos y esferas.
<ul style="list-style-type: none">• PROCEDIMENTALES: desarrollo y construcción de figuras geométricas, trabajo en equipo y diálogo.
<ul style="list-style-type: none">• ACTITUDINALES: limpieza y precisión en la construcción de figuras geométricas, presentación clara de procesos, valoración del razonamiento deductivo en las demostraciones geométricas, valoración del dibujo, confianza en las propias capacidades para afrontar problemas y realizar cálculos, respeto hacia los compañeros, empatía, solidaridad y cooperación.

3.6. Competencias básicas

La incorporación de competencias básicas al currículo permite resaltar aquellos aprendizajes imprescindibles para integrar y orientar la aplicación de los saberes adquiridos. Estas competencias son aquellas que debe haber desarrollado un adolescente al finalizar la enseñanza obligatoria para poder alcanzar su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida.

El trabajo en las áreas del currículo para desarrollar las competencias básicas debe complementarse con la organización y funcionamiento de los centros, participación del alumnado, metodologías, convivencia,... entre otros muchos aspectos. En esta unidad se trabajan 7 competencias básicas:

Tabla 4: Competencias básicas

C1	<p>Competencia en comunicación lingüística</p> <p>Los alumnos deben ser capaces de utilizar el lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita e interpretar y traducir al lenguaje matemático el lenguaje natural y los problemas que surgen en la vida cotidiana. En matemáticas la formalización del pensamiento se adquiere a través de la expresión oral, escrita y el razonamiento.</p>
----	--

C2	<p>Competencia matemática</p> <p>Se pretende que los alumnos utilicen las distintas formas de pensamiento matemático para interpretar y describir la realidad y actuar sobre ella. Las diferentes destrezas matemáticas se consiguen utilizando las herramientas adecuadas e integrando el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para obtener así conclusiones y enfrentarse a situaciones que se pueden encontrar día a día. Esta es la competencia más importante que los alumnos pueden adquirir a través de la asignatura, ya que todo el currículo está enfocado a la adquisición de esta competencia.</p>
C3	<p>Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico</p> <p>El desarrollo del pensamiento matemático hace posible que las personas tengan una comprensión y descripción más ajustada del entorno. Por ejemplo el desarrollo de la visualización mejora la capacidad del alumnado para hacer construcciones y manipular mentalmente figuras en el plano y en el espacio. Añadir que la destreza en la utilización de representaciones gráficas es una herramienta muy valiosa para conocer y analizar mejor la realidad. Con esta competencia el alumno ve la utilidad de las matemáticas en el día a día y las relaciona con la vida real.</p>
C4	<p>Competencia social y ciudadana</p> <p>Con esta competencia los alumnos enfocan los errores cometidos en los procesos de resolución de problemas con espíritu constructivo, lo que les permite enfrentarse a diversas situaciones. Además refuerza la capacidad de trabajar en equipo ya que se trabajan aspectos como la aceptación de puntos de vista ajenos al del propio alumno, el gusto por el trabajo bien hecho y el fomento de la imaginación y creatividad. Todo ello se trabaja introduciendo a los alumnos valores y respeto a los demás.</p>
C5	<p>Competencia cultural y artística</p> <p>Es importante que los alumnos estudien las prácticas matemáticas de otras culturas porque el conocimiento matemático es una expresión universal de la cultura. La geometría es parte de la expresión artística ya que ofrece medios para describir y comprender el mundo que nos rodea y apreciar la belleza de las estructuras que ha creado.</p>
C6	<p>Competencia para aprender a aprender</p> <p>Los alumnos deben aprender a utilizar las herramientas matemáticas y comprender informaciones que utilizan soportes matemáticos como requisito para el aprendizaje. Además con esta competencia aprenderán contenidos relacionados con la autonomía, perseverancia y esfuerzo para abordar situaciones complejas, sistematización, mirada crítica y habilidad para comunicar con eficacia los resultados del propio trabajo. Tras las diferentes sesiones de aprendizaje, los alumnos serán capaces de construir su propio conocimiento.</p>

C7	<p>Autonomía e iniciativa personal</p> <p>En esta competencia se desarrollan las actitudes asociadas con la confianza en la capacidad para enfrentarse con éxito a situaciones inciertas. Tras las diferentes sesiones los alumnos serán capaces de desarrollar y evaluar acciones con responsabilidad, confianza, creatividad y sentido crítico. Además se fomenta la autonomía e iniciativa personal.</p>
----	---

3.7. Metodología: estrategias didácticas

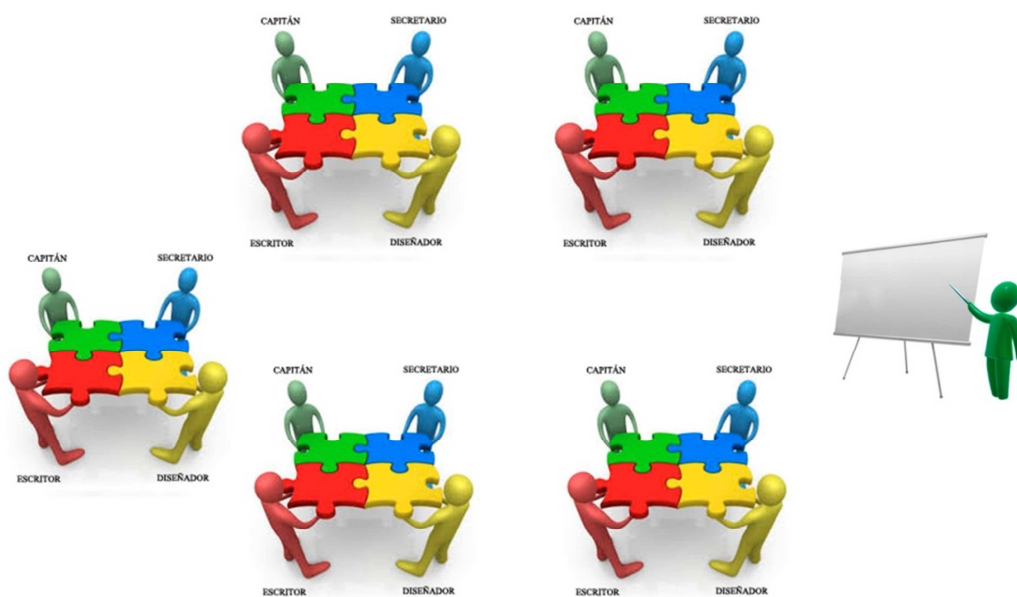
La metodología que implantaré en mi unidad didáctica está pensada para que cada alumno contribuya en la capacidad crítica, imaginativa, trabajo en equipo y responsabilidad.

Para conseguir esto, organizaré la clase en grupos heterogéneos de 4 personas donde cada alumno desempeñará un rol. Es importante que sean grupos heterogéneos para que haya diferentes niveles dentro del grupo y así aquellos alumnos más aventajados puedan ayudar a los compañeros de menor nivel. Los roles que desempeñarán los alumnos serán los siguientes:

Tabla 5: Roles de los estudiantes

<ul style="list-style-type: none"> • CAPITÁN: organiza, coordina el grupo y controla los turnos de palabra
<ul style="list-style-type: none"> • SECRETARIO: es la voz del grupo. Es el único que puede ir a preguntar dudas al profesor y así después se las explica a los compañeros.
<ul style="list-style-type: none"> • ESCRITOR: se encarga de escribir en la ficha el problema resuelto.
<ul style="list-style-type: none"> • DISEÑADOR: recorta las piezas facilitadas por el profesor y las pega para obtener el objeto.

Imagen 1: Grupos cooperativos



Para que cada alumno desempeñe todas las funciones, cada día irán rotando de rol.

Esta metodología se emplea para que los estudiantes desarrollen los siguientes criterios:

Tabla 6: Criterios que desarrollan los alumnos

<ul style="list-style-type: none">• Despertar el interés del alumnado por descubrir e identificar cuerpos geométricos en su entorno.
<ul style="list-style-type: none">• Manipular y transformar cuerpos geométricos.
<ul style="list-style-type: none">• Trabajar la visión espacial a partir de los desarrollos en el plano y del modelismo.
<ul style="list-style-type: none">• Practicar el cálculo de áreas y volúmenes a partir del desarrollo de cuerpos geométricos sencillos.
<ul style="list-style-type: none">• Tener las fichas al día, ordenadas y bien presentadas.
<ul style="list-style-type: none">• Aplicar en la vida real los conceptos trabajados en la unidad.
<ul style="list-style-type: none">• Inculcar a los alumnos la cooperación y el respeto hacia los compañeros.

3.8. Materiales

Los materiales necesarios para adaptar los contenidos al desarrollo del aula serán los siguientes:

Tabla 7: Materiales necesarios para el desarrollo de la sesión

<ul style="list-style-type: none">• Libro del alumno para que los estudiantes puedan comprobar alguna duda y para las sesiones de repaso.
<ul style="list-style-type: none">• Cuaderno del alumno para que escriban los nuevos contenidos y así les sirve como hoja de repaso.
<ul style="list-style-type: none">• Fichas que serán facilitadas por el profesor.
<ul style="list-style-type: none">• Lápiz, goma y bolígrafo tanto para escribir en el cuaderno como en la ficha.
<ul style="list-style-type: none">• Reglas para dibujar el desarrollo de la figura geométrica en la ficha.
<ul style="list-style-type: none">• Piezas facilitadas por el profesor para montar la figura
<ul style="list-style-type: none">• Colores, rotuladores... para pintar las piezas de los cuerpos geométricos.
<ul style="list-style-type: none">• Tijeras para recortar las fichas.
<ul style="list-style-type: none">• Pegamento para unir las piezas.

3.9. Cronograma y temporalización

La unidad didáctica se desarrollará en 16 sesiones las cuales estarán organizadas en sesiones de repaso donde los alumnos reforzarán los conceptos aprendidos, sesiones donde ejecutarán actividades en grupo, sesiones de teoría, una sesión para el examen y otra para la revisión de éste.

En la siguiente tabla se muestran las actividades y la fecha en la que se realizarán cada una de ellas.

Tabla 8: Cronograma y temporalización

SESIÓN	FECHA	ACTIVIDAD Y PROCESO DE EVALUACIÓN
1	11/04/2016	Repaso de conceptos
2	12/04/2016	¿Qué figura geométrica es la rueda de una moto y el mástil de un barco?
3	14/04/2016	¿Sabrías construir los amortiguadores de una moto y la cabina de un barco?
4	15/04/2016	¿Qué cuerpo geométrico podría representar el depósito de una moto y la sujeción horizontal de la vela de un barco?
5	18/04/2016	Construye los intermitentes de una moto y la hélice de un barco
6	19/04/2016	Imagina el cuerpo geométrico del faro de una moto y del remate del mástil de un barco
7	21/04/2016	Repaso de figuras planas
8	22/04/2016	Finalización del montaje de todas las piezas
9	25/04/2016	Exposición de trabajos
10	26/04/2016	Explicación de volúmenes
11	28/04/2016	Explicación de volúmenes
12	29/04/2016	Dominó de figuras geométricas
13	02/05/2016	Repaso de todos los contenidos para el examen
14	03/05/2016	Concurso de Vries
15	05/05/2016	Examen
16	06/05/2016	Revisión de examen

Tanto el Dominó de figuras geométricas como el Concurso de Vries fueron actividades que se realizaron una vez los alumnos acabaron el montaje de las maquetas y sirvieron como repaso de todos los conceptos aprendidos hasta el momento. En la siguiente unidad que impartía ya mi tutor, desarrollé la actividad de Trivial de funciones para que

los alumnos se motivaran con el nuevo tema. Las tres actividades se explicarán en el apartado 7.

3.10. Actividades

Todas las fichas que se realizaron en las actividades del montaje de la moto y del barco mediante grupos cooperativos son muy similares ya que únicamente cambia el tipo de figura geométrica. Por ese motivo, en este apartado sólo describiré la primera actividad del montaje de la moto y barco, y el resto de actividades se adjuntarán en el anexo 10.1.

3.10.1. Actividad nº 1

Tabla 9: Actividad nº 1

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD: <i>¿Qué figura geométrica es la rueda de una moto y el mástil de un barco?</i>
OBJETIVOS <ul style="list-style-type: none">• Reconocer y clasificar el cilindro.• Dibujar el desarrollo de esta figura.• Resolver el problema geométrico que implica el cálculo de superficies.• Cooperación.• Compañerismo.• Implicación en la tarea.
CONTENIDOS/ÁMBITOS DE ACTUACIÓN <ul style="list-style-type: none">• CONCEPTUALES: concepto y clasificación del cilindro.• PROCEDIMENTALES: desarrollo, diseño de los cuerpos, trabajo en equipo, diálogo.• ACTITUDINALES: limpieza y precisión, presentación clara de procesos, razonamiento deductivo, valoración del dibujo, confianza para afrontar problemas y realizar cálculos, respeto, empatía y cooperación.
COMPETENCIAS BÁSICAS <ul style="list-style-type: none">• Matemática• Comunicación lingüística.• Conocimiento e interacción con el mundo físico.• Social y ciudadana.• Cultural y artística.• Aprender a aprender.• Autonomía, iniciativa personal y en grupo y competencia emocional.

METODOLOGÍA

- Grupos heterogéneos de 4 personas.

MATERIALES

- Libro.
- Cuaderno.
- Ficha que será facilitada por el profesor.
- Lápiz, goma y bolígrafo.
- Colores, rotuladores...
- Reglas
- Pieza para recortar facilitada por el profesor
- Tijeras.
- Pegamento

TEMPORALIZACIÓN

- Una sesión de 50 minutos.

ESPACIO

- Aula, disposición de las mesas por grupos.

DESARROLLO

1. El profesor plantea la pregunta.
2. Los alumnos dibujan todas las posibilidades.
3. Una vez clara la figura, dibujan el desarrollo en la ficha.
4. A continuación calculan el área.
5. Una vez calculada la superficie, el profesor les reparte la pieza dibujada en una cartulina para que ellos la recorten y peguen.

Como la actividad se realiza en grupos heterogéneos de cuatro personas, todos los miembros tienen que participar en el planteamiento de forma activa, ya que en la sesión de la exposición deben hablar los cuatro componentes del grupo.

EVALUACIÓN

- Aprender el concepto de cilindro.
- Saber resolver el problema.
- Tener interés en la realización de la actividad.
- Participar en la exposición.
- Implicarse y tener iniciativa en la tarea.
- Cooperar y colaborar con los compañeros.
- No imponer las ideas al resto.
- Sentido crítico en la toma de decisiones, en la evaluación...
- Asumir responsabilidades.
- Realizar un trabajo de calidad.

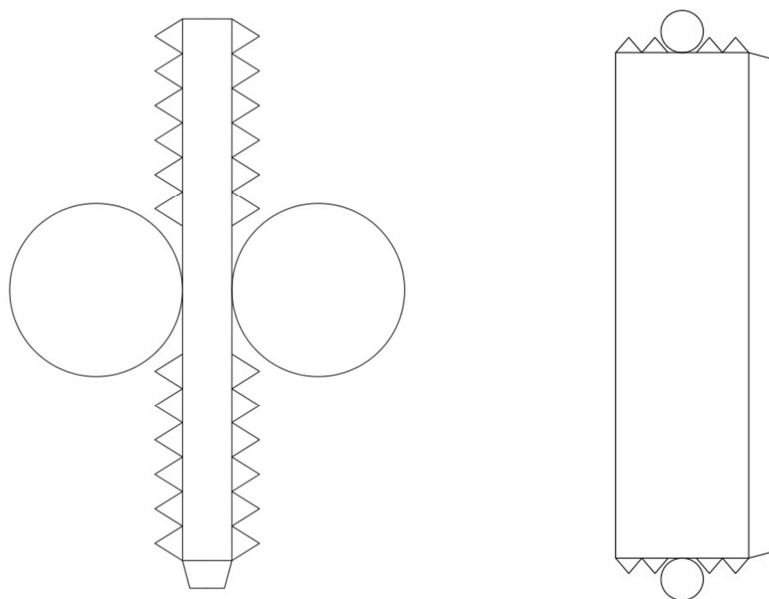
Tabla 10: Ficha nº 1 de la moto

FICHA Nº 1: ¿Qué figura geométrica es la rueda de una moto?	
PIEZA: RUEDA	NOMBRE DEL GRUPO:
<p>a) Identifica el tipo de figura geométrica.</p> <p>b) Dibuja el desarrollo de la pieza.</p> <p>c) Si dicha figura tiene una altura de 2 cm y su diámetro mide 7 cm, calcula el área de la pieza.</p>	

Tabla 11: Ficha nº 1 del barco

FICHA Nº 1: <i>¿Qué figura geométrica es el mástil de un barco?</i>	
PIEZA: MÁSTIL	NOMBRE DEL GRUPO:
<p>a) Identifica el tipo de figura geométrica.</p> <p>b) Dibuja el desarrollo de la pieza.</p> <p>c) Si dicha figura tiene una altura de 18 cm y su diámetro mide 1,5 cm, calcula el área de la pieza.</p>	

Imagen 2: Rueda y mástil



3.11. Atención a la diversidad

Según el Real Decreto 1105/2015 las medidas de atención a la diversidad están orientadas a responder las necesidades concretas del alumnado. Los centros elaborarán propuestas pedagógicas teniendo en cuenta la atención a la diversidad y el acceso de todo el alumnado a la educación común. Además elaborarán métodos considerando los diferentes ritmos de aprendizaje.

El IES Francesc Ribalta ofrece muchos programas de atención a la diversidad como el Programa de Excelencia (PE), Formación Profesional Básica (FPB), Programa de Diversificación Curricular (PDC) el cual a partir de este año pasará a llamarse Programa de Mejora del Aprendizaje y del Rendimiento (PMAR) y el Programa de Pedagogía Terapéutica (PT). Además de todos estos programas, el instituto cuenta con un aula de atención y un aula de convivencia.

En mi unidad didáctica, la formación de grupos tiene en cuenta la atención a la diversidad ya que como los grupos son heterogéneos favorece que los alumnos aprendan unos de otros ayudando a aquellos compañeros que más lo necesiten.

Además, como los alumnos trabajan en grupos de cuatro personas permite que la atención del profesor hacia ellos sea más personalizada y así todos los estudiantes pueden avanzar al mismo ritmo.

4. EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Mediante la evaluación recogeremos toda la información necesaria para valorar si hemos conseguido nuestros objetivos y así tomar nuevas decisiones.

Durante y tras la ejecución de esta unidad se va a evaluar al alumnado, al profesorado y cada actividad individualmente. Pero también se debe realizar una evaluación global de la unidad didáctica. Todas las evaluaciones se harán por observación directa y rúbricas, de modo que los alumnos saben cuál es nuestro criterio de evaluación antes de realizar la actividad. Con esto se pretende valorar lo que sabe el alumno y mejorar su aprendizaje.

Los criterios de evaluación estarán basados en el cumplimiento de los objetivos propuestos para cada actividad. Dichos criterios son:

Tabla 12: Criterios de evaluación

• Aprender los nuevos conceptos: calcular superficies de prismas, pirámides, conos, cilindros, esferas, etc.
• Aprender a calcular el volumen de los diferentes cuerpos geométricos.
• Saber resolver problemas de geometría.
• Tener interés en la realización de las actividades.

• Participar en la exposición.
• Implicarse y tener iniciativa en la tarea.
• Cooperar y colaborar con los compañeros.
• No imponer las ideas al resto, sino escuchar las diferentes posibilidades.
• Adoptar un sentido crítico en la toma de decisiones, a la hora de evaluar...
• Asumir responsabilidades.
• Realizar un trabajo de calidad (grupo)
• Elaborar respuestas en consenso (grupo)

En esta unidad, el trabajo en grupos cooperativos tiene un peso importante en la nota final ya que mediante esta metodología los alumnos aprenden nuevos conceptos con la ayuda de sus compañeros a la vez que trabajan valores como respeto, cooperación,... Además, también se debe valorar que los alumnos estarán trabajando en grupos durante 8 sesiones y que deberán hacer una exposición del trabajo final. Por todo ello, la valoración de la unidad será la siguiente:

Tabla 13: Valoración de la unidad

EVALUACIÓN	VALORACIÓN
Trabajo en grupos cooperativos	40 %
Examen final	60%

Añadir que habrá una evaluación final para observar los resultados del aprendizaje y así comprobar si hemos conseguido o no nuestros objetivos. En la evaluación final se tendrá en cuenta la evaluación del alumno, evaluación del profesor y evaluación de la actividad.

Tabla 14: Evaluación final

EVALUACIÓN DEL ALUMNO	<p>Tras finalizar la actividad, los alumnos rellenarán un cuestionario donde evaluarán a sus compañeros y a ellos mismos.</p> <p>Así que la evaluación del alumno consistirá en una autoevaluación, heteroevaluación (evaluación a los compañeros) y evaluación por parte del profesor (criterios de evaluación).</p> <p>También se evaluará la participación de los alumnos en las actividades propuestas atendiendo a la capacidad de trabajo en grupo y a la actitud mostrada por el alumno (interés, motivación, esfuerzo...) y todo ello sumará positivamente en la nota obtenida en la calificación general.</p>
-----------------------	--

EVALUACIÓN DEL PROFESOR	<p>La evaluación del profesor se divide en dos partes.</p> <p>En la primera parte se tiene en cuenta la opinión del alumno hacia el profesor ya que en el cuestionario que desarrollan los alumnos también evalúan al profesorado.</p> <p>Y en la segunda parte es el propio profesor quien se plantea unas preguntas para ver si ha logrado sus retos. Algunas de estas preguntas son: ¿qué han aprendido mis alumnos?, ¿qué conceptos sobre la materia no han quedado consolidados?, ¿se adecua esta actividad a los contenidos?, ¿qué otras actividades puedo proponer para esta unidad?, ¿he colaborado lo suficiente con mis alumnos?</p>
EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p>En el cuestionario que realizan los alumnos además de evaluar a sus compañeros, a ellos mismos y al profesorado, también evalúan la actividad, por lo que su opinión más la observación directa del profesor y el resultado de la actividad es lo que indicará si se han conseguido los objetivos de la actividad.</p>

En el anexo 10.2 se puede observar el cuestionario de evaluación.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

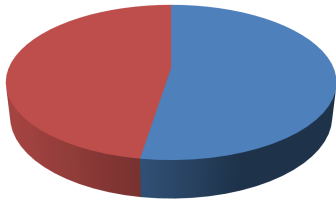
5.1. Resultados del cuestionario

Dentro del cuestionario había diferentes preguntas. Unas estaban relacionadas con la metodología, otras con la participación de los alumnos y otras con la función del profesor. Por todo ello, los resultados del cuestionario se han dividido en tres apartados: resultados de la metodología, resultados de la participación del alumno y resultados de la función del profesor.

5.1.1. Resultados de la metodología

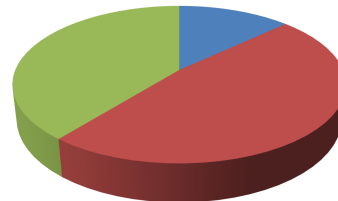
Gráfico 1: Análisis de los resultados de la metodología

¿Te gustó esta forma de trabajar?



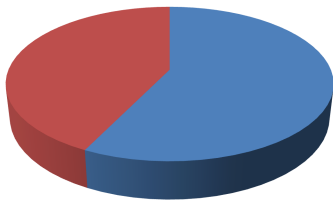
- 52%. Sí, ya que aprendes de los compañeros
- 48%. Sí, ya que aprendes mejor los conceptos

¿Qué has aprendido utilizando esta metodología?



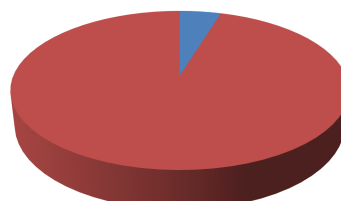
- 13%. Nuevos métodos de aplicar las fórmulas
- 48%. Compañerismo
- 39%. Áreas de figuras que no conocía

¿Te gustaría repetir otra experiencia parecida?



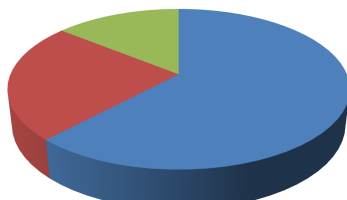
- 57%. Sí, porque aprendes mejor
- 43%. Sí, porque es más divertido

¿Cambiarías el número de integrantes del grupo?



- 5%. Sí
- 95%. No

¿Mejorarías la actividad? ¿Cómo lo harías?



- 62%. No
- 24%. Sí, cambiando de compañeros cada día
- 14%. Sí, eligiendo yo a mis compañeros

Como se puede observar en el gráfico, a todos los alumnos les gustó trabajar con esta metodología y estarían dispuestos a repetirla incluso en otras asignaturas. El 48% de los estudiantes creen que con esta metodología aprenden mejor los conceptos ya que al cambiar el ritmo de la clase, les produce curiosidad e interés por la asignatura. El 52% piensa que este método de enseñanza es bueno porque aprenden de los compañeros a la vez que se divierten. Esto implica que casi el 50% de los alumnos hayan aprendido valores como el compañerismo y el respeto.

En cuanto al número de integrantes del grupo, sólo un alumno piensa que el grupo debería estar formado por 2 o 3 alumnos. El resto de compañeros ven perfecto que el grupo esté formado por 4 miembros. Y todos están de acuerdo en que más de cuatro miembros sería inviable ya que habría algún integrante del grupo que no trabajaría.

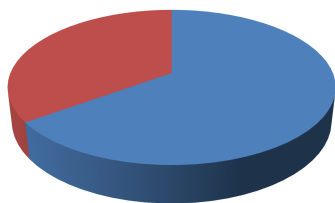
El 62% de alumnos no cambiaría nada de la actividad, y el 38% planteó modificaciones como cambiar de compañero cada día o elegir ellos a sus propios compañeros. Cambiar de compañero dentro de la misma actividad no es viable en esta actividad ya que el objetivo final es el montaje de una moto y un barco, por lo que el trabajo se debe realizar con el mismo equipo ya que después del modelismo deben realizar una exposición para explicar todas las piezas y cómo se han sentido con la actividad. Y en cuanto a la elección de los compañeros es imposible que los elijan ellos porque no se formarían grupos heterogéneos, ya que cada alumno elegiría a su compañero por afinidad.

Por otro lado, una de las dificultades que encontraron los alumnos fue la falta de tiempo porque las clases son de 50 minutos y yo ocupaba unos 5 o 10 minutos explicando la nueva figura y su fórmula, por tanto había días que iban muy justos de tiempo y tenían que acabar de montar la pieza en casa.

5.1.2. Resultados de la participación del alumno

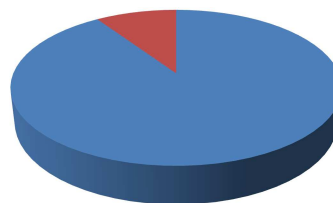
Gráfico 2: Análisis de los resultados de la participación del alumno

**¿Ha sido correcta la exposición de los trabajos?
¿Cómo te has sentido?**



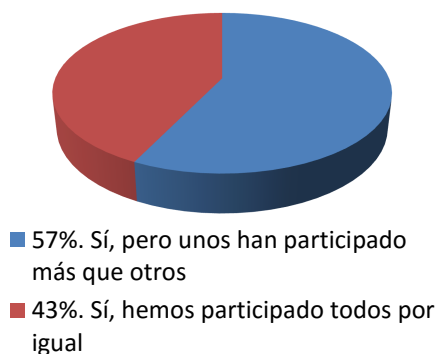
■ 65%. Sí. Me he sentido nervioso/a
■ 35%. Sí. He estado muy cómodo/a

¿Te costó integrarte en el grupo?

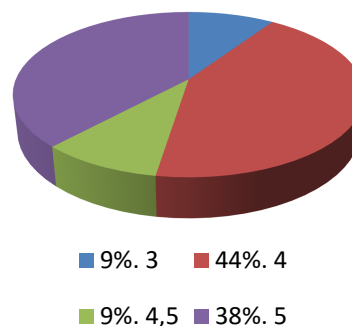


■ 91%. No ■ 9%. Un poco al principio

¿Han participado todos los integrantes del grupo?



¿Cómo puntuarías tu participación del 1 al 5?



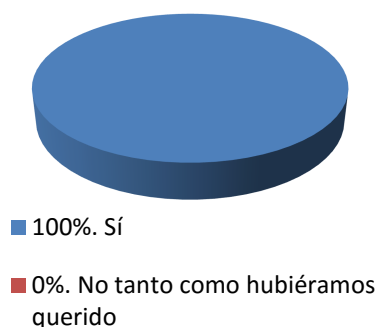
Tras el análisis de estos resultados pude comprobar que el 65% de los alumnos se sienten muy avergonzados cuando tienen que realizar algún ejercicio delante de sus compañeros, como es el caso de la exposición. Les falta realizar más actividades como estas para perder el miedo al fracaso. Aun así muchos de ellos escribieron en el cuestionario que aunque estaban nerviosos, les gustó hacer la exposición porque así se enfrentan a situaciones nuevas que tendrán que realizar a lo largo de su vida. En cambio, el 35% de los alumnos se sintió muy cómodo en la exposición ya que conocen a todos sus compañeros. Además se trata de adolescentes extrovertidos que no tienen miedo a hablar en público.

En cuanto a la participación dentro del grupo, todos están de acuerdo en que todos los integrantes del grupo han participado. Un 43% ha confirmado que todos los miembros han participado por igual, en cambio un 57% opina que algunos compañeros han participado más que otros. Cuando hay tantos grupos y todos te piden ayuda a la vez, es difícil controlar que todos los alumnos trabajen por igual. Además, por eso se designaron roles, para que el capitán controlara que todos desempeñen su función.

5.1.3. Resultados de la función del profesor

Gráfico 3: Análisis de los resultados de la función del profesor

¿Os ha ayudado el profesor cuando se lo habéis pedido?



¿Qué te gustaría que hubiera hecho el profesor y no ha hecho?

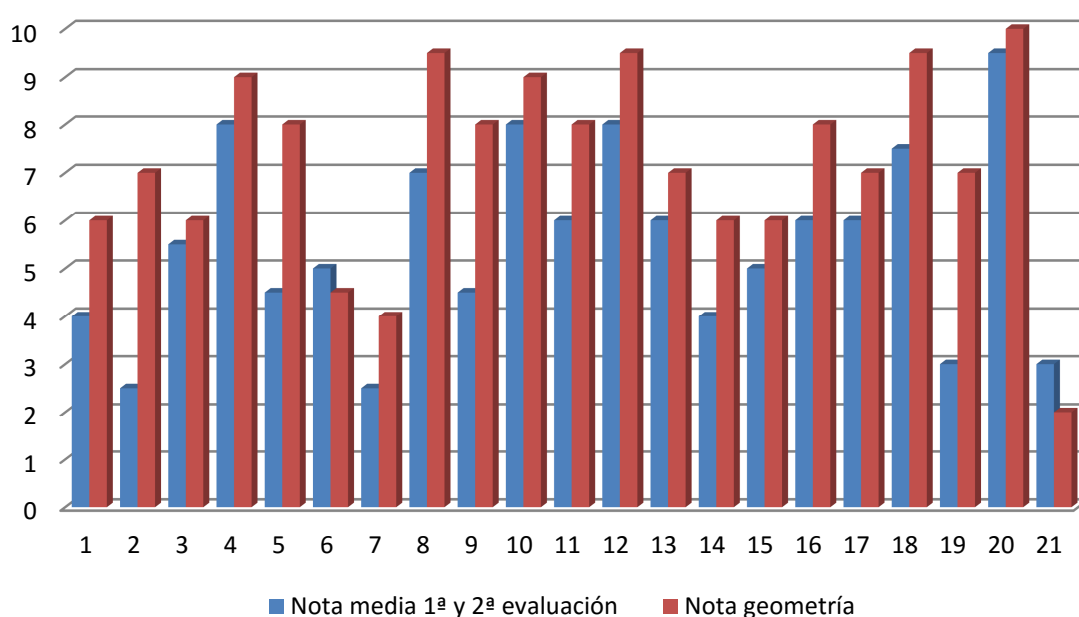


En cuanto a la valoración hacia el profesor, todos los alumnos pensaban que había desarrollado bien su función. Únicamente un 29% escribió que se podrían haber quitado los deberes y no hacer examen. Esa respuesta era previsible ya que a esas edades los adolescentes quieren aprender pero esforzándose al mínimo, ya que prefieren estar con sus amigos o hacer otras actividades.

5.2. Resultados de la evaluación final

En el siguiente gráfico se comparan las notas obtenidas en la unidad didáctica Cuerpos geométricos y Volumen (en el gráfico se anotará como Geometría) y la nota media de la 1ª y 2ª evaluación de cada uno de los alumnos.

Gráfico 4: Análisis de los resultados de la evaluación final



Tras la realización del cálculo, se calcula la nota media de las dos primeras evaluaciones y la nota media de la unidad didáctica. La nota media obtenida de las evaluaciones es de 5,5 y la nota media obtenida de la unidad es de 7,19.

Con estos resultados se comprueba que las calificaciones de los alumnos han mejorado considerablemente.

6. PROPUESTAS DE MEJORA

Tras la observación de los alumnos mientras realizaban las actividades, el resultado de los cuestionarios, la revisión de las fichas y la corrección del examen, he observado que muchos de los alumnos no tienen consolidado el concepto del Teorema de Pitágoras. Se confunden en la elección de la hipotenusa y en aislar bien la incógnita cuando se trata del cateto.

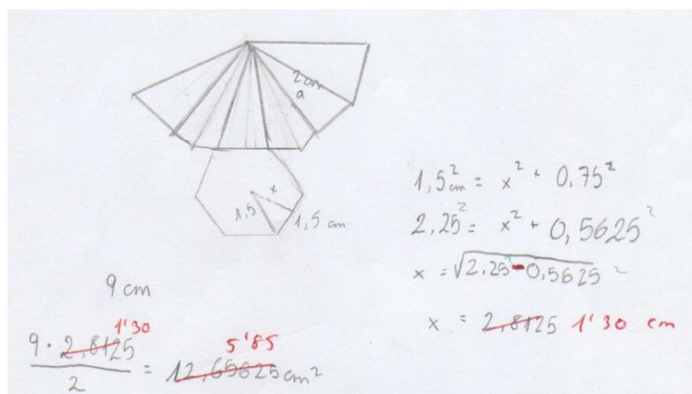
Otro de los problemas encontrados es la correcta lectura de los enunciados. Esto se puede observar en la ficha de un grupo donde el enunciado explicaba que la base de la figura geométrica era un pentágono y ellos dibujaron un hexágono por el simple motivo de que la figura que había explicado yo anteriormente en la pizarra tenía como base un hexágono. Eso demuestra que los alumnos no prestan atención a los enunciados ya que creen que todos los problemas van a ser iguales a los contenidos que acaban de aprender, así que aplican el mínimo esfuerzo cuando se les plantea otras alternativas.

Como propuesta de mejora a la problemática del Teorema de Pitágoras es realizar sesiones donde se muestran vídeos del concepto del teorema. Añadir que existen vídeos que explican cómo elaborar un triángulo pitagórico y más actividades relacionadas con ello. Este cambio de dinámica provocaría que los alumnos estuvieran atentos a las explicaciones de los vídeos a la vez que aprenden una nueva metodología de trabajo. Además, ello sería muy ventajoso para el profesorado ya que implantarían las TIC en la asignatura. Dadas las restricciones que he mencionado en apartados anteriores sobre la problemática de utilizar las TIC en este centro, para poder desarrollar estas actividades sobre el Teorema de Pitágoras el profesor debería reservar con antelación el aula de informática. La reserva del aula no sería ningún problema porque al principio de curso el profesor ya organiza el cronograma y temporalización de todo el curso.

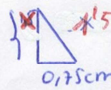
Respecto al problema de la comprensión de los enunciados, se plantearía cooperar con los profesores de lengua para realizar actividades conjuntas que incorporen planteamientos matemáticos y comprensión lectora para así reforzar las dos competencias. Es decir, se propondrían actividades transversales. Un ejemplo de actividad transversal sería el Crucigrama de polígonos, donde los alumnos deben leer y comprender unas preguntas para obtener las respuestas y poder anotarlas en el crucigrama. Otra actividad podría ser el Logos matemático, el cual es muy similar al trivial, pero en lugar de ser todas las preguntas matemáticas, se realizarían preguntas relacionadas con las materias de lengua y sus respuestas darían pistas para resolver el problema matemático. Ambas actividades se podrían realizar conjuntamente con los profesores de lengua y matemáticas, y así los alumnos reforzarían la comprensión lectora a la vez que aplican las matemáticas.

En las siguientes imágenes se muestran algunos de los problemas que tuvieron los alumnos durante el desarrollo de la unidad didáctica.

Imagen 3: Problemas sobre el Teorema de Pitágoras



c) $\left. \begin{array}{l} \text{Base} \\ \downarrow \end{array} \right\} \text{averiguar apotema}$



$$\frac{P \cdot \text{apot}}{2} = \frac{a \cdot \frac{1}{2}}{2} = \frac{1.5 \cdot 0.75}{2} = \frac{1.125}{2} = 0.5625 \text{ cm}^2$$

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$1.5^2 = 0.75^2 + x^2$$

$$x^2 = \sqrt{1.5^2 - 0.75^2}$$

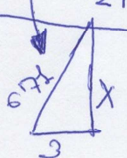
$$x^2 = \sqrt{1.6875} = 1.299 \text{ cm}$$

$$x = \sqrt{1.6875} \approx 1.3 \text{ cm}^2$$

$$\text{Per} = 1.5 \cdot 6 = 9 \text{ cm}$$

a) Identifica todas las figuras planas de la pieza. Rectángulos, 4 trapecios.

b) Calcula el área total de la pieza.



$$24 \times 5 = 120 \text{ cm}^2$$

$$b = \sqrt{6.71^2 + 3^2}$$

$$b = \sqrt{45.02 + 9}$$

$$b = \sqrt{54.02}$$

$$b = 7.35 \text{ cm}^2$$

$$\frac{(5+9) \cdot 7}{2} = 49 \text{ cm}^2$$

$$49 \times 2 = 98$$

$$b = \sqrt{49.02}$$

$$b = 7.00 \text{ cm}$$

$$\frac{(24+30) \cdot 7.35}{2} = 198.145 \text{ cm}^2$$

$$198.145 \times 2 = 396.29 \text{ cm}^2$$

$$30 \times 6.13 = 183.9 \text{ cm}^2$$

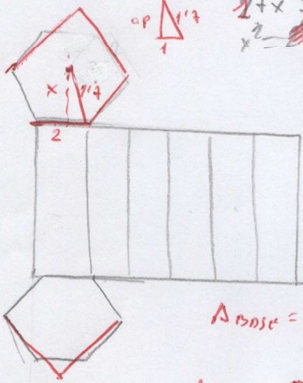
$$120 + 396.29 + 183.9 + 98 = 803.18 \text{ cm}^2$$

Imagen 4: Problemas sobre la comprensión de enunciados

c) Si la altura del depósito es de 6 cm, la arista de la base mide 2 cm y el radio del pentágono mide 1.7 cm, calcula el área de la pieza.

a) Prisma pentagonal

b)



$$x^2 + x^2 = 1.7^2$$

$$x^2 = 1.7^2 - 1^2$$

$$10 = \text{perimetro}$$

$$x^2 = 4 - 2.89 = 1.11$$

$$x = \sqrt{1.11} = 1.05 \text{ cm}$$

$$A_{\text{base}} = \frac{10 \cdot 1.05}{2} = 5.25 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{lat}} = 5 \cdot 2 \cdot 6 = 60$$

$$84.6 \text{ cm}^2$$

$$6.87 + 6.87 = 13.74$$

$$13.74 + 60 = 73.74 \text{ cm}^2$$

7. OTRAS ACTIVIDADES

En este apartado explicaré las actividades de refuerzo que realicé dentro de mi unidad didáctica y otra actividad que desempeñé en la unidad 11 que trataba sobre Funciones.

Hay que destacar que las tres actividades también se realizan mediante grupos cooperativos, aunque el número de miembros y los componentes son diferentes entre una actividad y otra. Las tres las diseñé para realizarlas con grupos por dos razones: una de las razones es que al tratarse de juegos, siempre necesitas más de un miembro. Y la otra razón es que como ya había realizado la actividad de la creación de la moto y el barco, pude observar que los alumnos trabajaban y aprendían mejor con esta metodología, ya que a la vez que se divertían también profundizaban los nuevos conceptos. Y lo más importante es que fueran grupos heterogéneos porque así los alumnos aprendían unos de otros y se ayudaban entre ellos.

También añadir que con este grupo es muy fácil utilizar juegos como nueva metodología ya que los alumnos son competitivos y muestran mucho interés cuando se aplican nuevos métodos de enseñanza.

Me gustaría destacar que en ninguna de las actividades que he realizado he utilizado las TIC porque el centro no facilita a los profesores el uso de éstas ya que la primera norma interna del instituto es la prohibición del móvil tanto para los alumnos como para los profesores, y las aulas de informática de las que disponen siempre están ocupadas porque el centro alberga a muchos alumnos. Añadir que las aulas de ESO no disponen ni de ordenador ni de proyector. Todo ello genera una barrera a aquellos profesores que quieren innovar utilizando las TIC.

7.1. Dominó de figuras geométricas

El primer juego que apliqué tras la actividad del modelismo fue el Dominó de Figuras Geométricas. Los objetivos de esta actividad eran desarrollar el sentido geométrico, repasar los conceptos de superficies y volúmenes, el compañerismo y la implicación en la tarea.

La actividad se realizaba mediante grupos heterogéneos de 2 o 3 personas, y las reglas del juego son las mismas que las del dominó, la única diferencia es que en lugar de haber números en las fichas, hay figuras geométricas y resultados de áreas y volúmenes, por lo que el alumno para poder unir una ficha con otra debe realizar cálculos.

Esta actividad fue de ayuda para repasar todos los nuevos contenidos antes del examen.

7.2. Juego-concurso de Vries

El siguiente juego que realicé fue el juego-concurso de Vries. Esta actividad se diseñó para realizarse la sesión anterior del examen porque así sirve de repaso para los alumnos ya que en el concurso se realizan preguntas que incorporan los contenidos explicados desde el primero hasta el último día de la unidad.

Los objetivos del juego-concurso eran repasar las propiedades geométricas, desarrollar las habilidades de comunicación interpersonal, aprender a valorarse a sí mismo y la implicación en la tarea.

El concurso se realizaba mediante grupos heterogéneos de 4 personas y tenía la duración de una sesión de 50 minutos. Como ese día eran 20 alumnos, se crearon cinco grupos. El juego consistía en que un alumno de cada grupo salía a la pizarra y el profesor le formulaba una pregunta. Si el alumno acertaba la pregunta obtenía un punto para su grupo, pero si fallaba la pregunta saltaba al siguiente alumno. Al final de todas las preguntas se contaban los puntos de cada grupo y el grupo con mayor puntuación era el ganador.

7.3. Trivial de funciones

La actividad de Trivial de funciones la realicé el día que finalizaba mi estancia en el instituto. La creé para la última sesión ya que hasta esa misma semana mi tutor no había empezado con la unidad de funciones, por tanto, los alumnos aún no disponían de bastante conocimiento sobre el tema, así que si la hubiera planteado anteriormente habría sido inútil su aplicación. Además, al realizarla el último día ayudó a los alumnos a consolidar los nuevos conceptos que habían adquirido durante la semana, a la vez que les introducía la motivación ya que salían de la rutina de clases tan teóricas. La actividad se desarrolla del siguiente modo:

Tabla 15: Actividad Trivial de Funciones

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD: <i>Trivial de funciones</i>
<p>OBJETIVOS</p> <ul style="list-style-type: none">• Repasar conceptos de funciones.• Reforzar el concepto de crecimiento, decrecimiento, máximos y mínimos de una función.• Repasar las propiedades de función de proporcionalidad, función afín y función constante, incidiendo en la pendiente y la ordenada en el origen.• Representar gráficamente una ecuación.• Cooperación.• Compañerismo.• Ser responsable de las decisiones tomadas.• Implicación en la tarea.

<p>CONTENIDOS/ÁMBITOS DE ACTUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• CONCEPTUALES: concepto y clasificación de funciones.• PROCEDIMENTALES: representación gráfica de una función, planteamiento y desarrollo de cálculos para responder a ciertas preguntas, trabajo en equipo y diálogo.• ACTITUDINALES: razonamiento deductivo, confianza para afrontar problemas y realizar cálculos, respeto, empatía y cooperación.
<p>COMPETENCIAS BÁSICAS</p> <ul style="list-style-type: none">• Matemática• Comunicación lingüística.• Conocimiento e interacción con el mundo físico.• Social y ciudadana.• Cultural y artística.• Aprender a aprender.• Autonomía, iniciativa personal y en grupo y competencia emocional.
<p>METODOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none">• Grupos heterogéneos de 6 personas constituido por tres parejas heterogéneas dentro del grupo las cuales competirán entre ellas.
<p>MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none">• Cuaderno.• Lápiz, goma y bolígrafo.• Tablero.• Dado.• 12 cartas rojas, 12 cartas amarillas, 14 cartas azules y 8 cartas verdes con preguntas.
<p>TEMPORALIZACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• Una sesión de 50 minutos.
<p>ESPACIO</p> <ul style="list-style-type: none">• Aula, disposición de las mesas por grupos.

DESARROLLO

1. El profesor distribuye a los alumnos por grupos, dentro de los cuales se organizarán por parejas.
2. Cada grupo coloca el tablero en el centro de la mesa y el montón de tarjetas de cada color en su lugar correspondiente.
3. Comienza la pareja que consiga el resultado mayor al arrojar el dado.
4. A continuación, el integrante de la primera pareja tira el dado y avanza tantas casillas como puntos haya obtenido.
5. Al llegar a una casilla la pareja deberá coger una tarjeta del color que indica la casilla, es decir roja, amarilla, azul o verde y contestar a la pregunta que aparece en ella. Un ejemplo de pregunta roja sería: Dibuixa el gràfic d'una funció on el punt màxim siga (2,8).
6. Si la pareja contesta adecuadamente, se quedará en la casilla, pero si falla en la contestación regresará a la casilla de la que procede. En ambos casos pasa el turno a la siguiente pareja de jugadores.
7. La pareja que llega a la casilla de Salida será la ganadora.

EVALUACIÓN

- Aprender los conceptos de las funciones.
- Saber resolver las preguntas.
- Tener interés en la realización de la actividad.
- Implicarse y tener iniciativa en la tarea.
- Cooperar y colaborar con los compañeros.
- No imponer las ideas al resto.
- Sentido crítico en la toma de decisiones.
- Asumir responsabilidades.

Las siguientes imágenes muestran el tablero utilizado en la actividad y ejemplos de algunas tarjetas de trivial.

Imagen 5: Tablero de trivial

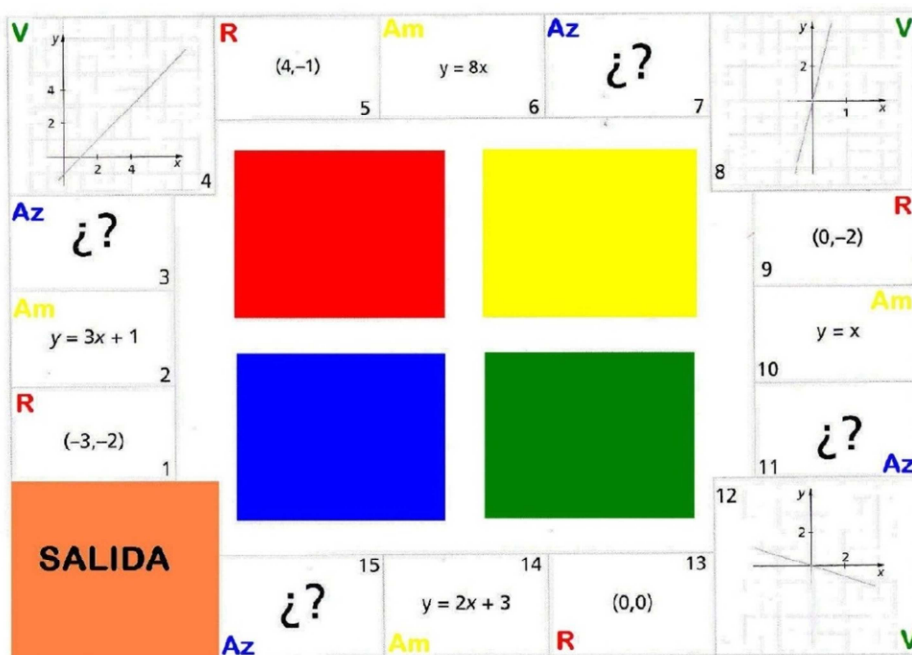
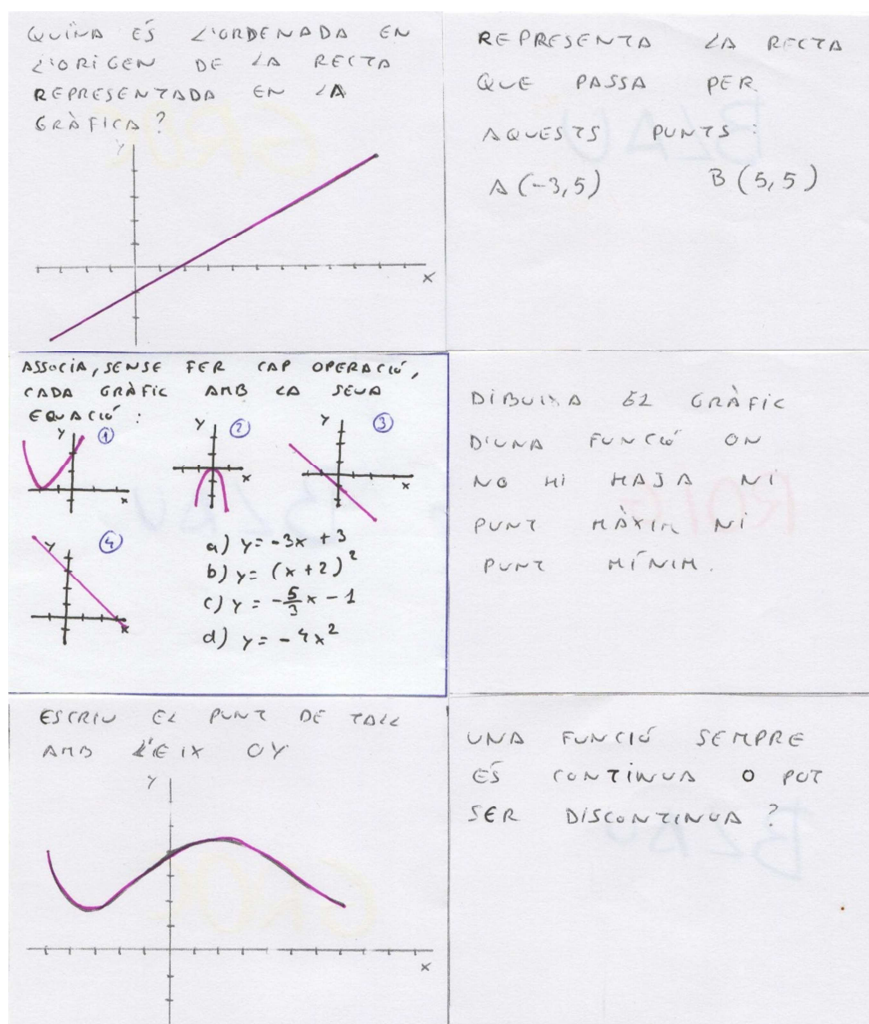


Imagen 6: Ejemplo de algunas tarjetas de trivial



8. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN PERSONAL

La primera tarea que debemos hacer antes de enseñar a los alumnos nuevas metodologías para utilizar la geometría, es plasmarles su concepto y su importancia a lo largo de la historia. Debemos informarles de que la geometría es una de las ciencias más antiguas que existen en la actualidad, ya que sus orígenes se han establecido en el Antiguo Egipto. Gracias a trabajos de figuras importantes como Herótodo o Euclides, hemos sabido que desde hace mucho tiempo, la geometría estaba muy desarrollada porque era fundamental para el estudio de áreas, volúmenes y longitudes.

El siguiente paso es guiar a los alumnos para que aprendan todos estos conocimientos a la vez que se divierten, es decir, mostrarles nuevos métodos de enseñanza para que vean que el aprendizaje no es el estudio de unos conceptos que únicamente te sirven para aprobar la asignatura, sino que se trata de adquirir unos conocimientos útiles para el resto de la vida.

Todo ello más mi estancia en el centro es lo que motivó el enfoque de la unidad didáctica.

El primer paso que se debe hacer para implementar nuevas metodologías es observar si en el instituto dejarán aplicarlas. En mi caso, me di cuenta de que era imposible utilizar las TIC en este centro, ya que como he mencionado varias veces, el instituto con sus reglas internas, la cantidad de alumnos matriculados y la poca adecuación de las aulas hacia la tecnología, ha generado una barrera que impide innovar utilizando herramientas tecnológicas. Con todo ello más la observación del carácter y aptitudes de los alumnos decidí utilizar los grupos cooperativos como método de enseñanza.

Para trabajar con grupos cooperativos es muy importante organizar la clase en pequeños grupos heterogéneos donde los alumnos trabajan conjuntamente de manera coordinada para resolver actividades y profundizar su aprendizaje. David y Roger Johnson, dos psicólogos sociales, definen esta situación de aprendizaje como “un vínculo entre los objetivos de los estudiantes, de modo que cada uno sólo puede consolidar sus objetivos únicamente si los compañeros han consolidado los suyos” (página web Roger & David Johnson).

Utilizar esta metodología añade un esfuerzo al profesor en relación con una clase tradicional, sobre todo cuando hay que preparar las sesiones, organizar los grupos y diseñar las actividades. Sin embargo, los beneficios educativos obtenidos compensan los esfuerzos que hay que realizar para implantar nuevos métodos de enseñanza.

El uso de grupos cooperativos permite desarrollar a los alumnos habilidades como trabajo en equipo, esfuerzo, cooperación, responsabilidad individual, interacción estimuladora, aprendizaje autónomo y comunicación, destrezas muy importantes en el mundo laboral actual.

Con esta unidad didáctica, los alumnos han aumentado su motivación y su interés por la materia, lo que ha llevado a un aumento de su rendimiento académico. Los alumnos más destacados en la asignatura han mantenido e incluso aumentado su nivel y han aprendido a enseñar a sus compañeros. Esto ha generado que los alumnos con un bajo rendimiento académico aumentaran su nivel. Y todo ello se ha conseguido únicamente cambiando la metodología de clase. Según mi tutor del centro, “el simple hecho de cambiar la metodología de clase hace que los alumnos tengan una mentalidad más positiva, participativa y con mayor interés”.

No obstante, hay que añadir que esta unidad sólo se ha probado en una clase y con un tiempo de duración determinado, por lo que no se ha podido comparar con otros grupos, es decir, sus resultados no son concluyentes.

Añadir que una dificultad que encontré mientras diseñaba la unidad fue crear actividades y refuerzos teóricos para unas sesiones de muy corta duración, ya que se dispone de 50 minutos, pero las aulas están cerradas así que mientras el profesor llega a la clase, abre la puerta y los alumnos mueven las mesas para formar los grupos, se ha restado unos 5 minutos del tiempo, así que finalmente quedan sesiones de 45 minutos.

Para finalizar escribiré un lema que nos mostró el profesor Santi Lapenya cuando vino a dar una conferencia en una asignatura del máster: “Si andas solo podrás andar más rápido, pero juntos llegaremos más lejos”.

9. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

Arias Silva, J. y otros (2005): *Aprendizaje Cooperativo. Segunda Edición*, Publicaciones de la Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.

Atención a la diversidad:

http://www.mecd.gob.es/dms/mecd/educacion-mecd/mc/lomce/lomce/paso-a-paso/LOMCEd_pasoapaso_secundariaybac_diversidad_v4/LOMCEd_pasoapaso_secundariaybac_diversidad_v4.pdf (última visita 20/06/2016).

Campillo Meseguer, M.R y Torres Sáez, A: “Medidas de atención a la diversidad en educación secundaria”.

Carroquino Cañas, F.J y J.A. González Ramírez (1993): *Geometría del plano I, Elementos básicos*. Editado por CEP de Ceuta, Ministerio de Educación y Ciencia.

Cólera, J. (2009): *Matemáticas 2 Educación Secundaria*, Madrid: Anaya.

Dominó:

<https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2014/11/15/cadena-de-dominos-de-volumenes/> (última visita 12/06/2016).

David & Roger Johnson:

<http://www.co-operation.org/rogeranddavid/> (última visita 19/06/2016).

Gavilán Bouzas, P. (2004): *Álgebra en Secundaria. Trabajo cooperativo en Matemáticas*, Narcea, S.A. De Ediciones.

Geometría:

<http://definicion.de/geometria/> (última visita 19/06/2016).

Jiménez, J. y otros (2006): *Matemáticas 2. De acuerdo a la reforma del Bachillerato*, Umbral Editorial.

Juego-concurso de Vries:

<http://red-u.net/redu/files/journals/1/articles/149/public/149-135-2-PB.pdf> (última visita 20/06/2016).

<http://profesorespsicologos.blogspot.com.es/2013/05/juego-concurso-de-de-vries.html> (última vista 20/06/2016).

Juegos didácticos:

http://euclides.us.es/da/apuntes/maes/2010-11/Unidades/JUEGOS_DIDACTICOS.pdf (última visita 22/06/2016).

Ken Robinson:

<http://sirkenrobinson.com/> (última visita 22/06/2016)

Martínez Rodríguez, R.C y otros (2014): *Aprendizaje Cooperativo. Una alternativa para mejorar la instrumentación didáctica en la Educación Superior Tecnológica*, Ediciones Díaz de Santos, Publicaciones de la Universidad politécnica de Pachuca, México.

Normativa: Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Objetivos didácticos:

http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/objetivos.htm (última visita 15/06/2016).

Origen de geometría:

<http://www.jfinternational.com/mf/geometria.html> (última visita 19/06/2016).

<http://www.profesorenlinea.cl/geometria/GeometriaHistoria.htm> (última visita 19/06/2016).

Santi Lapenya_ Aprenentatge cooperatiu:

<https://sites.google.com/site/apcoopuji2016/> (última visita 12/06/2016).

Stigliano, D y Gentile, D. (2008): *Enseñar y aprender en grupos cooperativos*, Ediciones Novedades Educativas.

Tedesco, J.C. (2011): “Los desafíos de la educación básica en el siglo XXI”, Número 55, Publicación de la Revista Iberoamericana de Educación.

Teorema de Pitágoras:

<http://aprender-ensenyar-matematicas.blogspot.com.es/2011/04/teorema-de-pitagoras.html> (última visita 15/06/2016).

Woolfolk, A: *Psicología educativa. Novena edición*, Pearson Education, Publicaciones de la Universidad del Estado de Ohio.

10. ANEXOS

10.1. Actividades

A continuación, como he mencionado en el apartado 3.10, se adjuntarán el resto de actividades necesarias para el montaje de la moto y el barco, así como el cuestionario de evaluación que fue facilitado a los alumnos para que se evaluaran ellos mismos, a sus compañeros, al profesor y a la actividad. Además, las últimas imágenes adjuntadas muestran el resultado final del montaje de las maquetas realizadas por los alumnos y por el profesor, ya que realicé las dos maquetas para que los alumnos vieran el resultado.

10.1.1. Actividad nº 2

Tabla 16: Actividad nº 2

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD: <i>¿Sabrías construir los amortiguadores de una moto y la cabina de un barco?</i>
OBJETIVOS <ul style="list-style-type: none">• Reconocer y clasificar el prisma de base rectangular.• Dibujar el desarrollo de esta figura.• Resolver el problema geométrico que implica el cálculo de superficies.• Cooperación.• Compañerismo.• Implicación en la tarea.

<p>CONTENIDOS/ÁMBITOS DE ACTUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• CONCEPTUALES: concepto y clasificación del prisma de base rectangular.• PROCEDIMENTALES: desarrollo, diseño de los cuerpos, trabajo en equipo, diálogo.• ACTITUDINALES: limpieza y precisión, presentación clara de procesos, razonamiento deductivo, valoración del dibujo, confianza para afrontar problemas y realizar cálculos, respeto, empatía y cooperación.
<p>COMPETENCIAS BÁSICAS</p> <ul style="list-style-type: none">• Matemática• Comunicación lingüística.• Conocimiento e interacción con el mundo físico.• Social y ciudadana.• Cultural y artística.• Aprender a aprender.• Autonomía, iniciativa personal y en grupo y competencia emocional.
<p>METODOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none">• Grupos heterogéneos de 4 personas.
<p>MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none">• Libro.• Cuaderno.• Ficha que será facilitada por el profesor.• Lápiz, goma y bolígrafo.• Reglas.• Colores, rotuladores...• Pieza facilitada por el profesor.• Tijeras.• Pegamento
<p>TEMPORALIZACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• Una sesión de 50 minutos.
<p>ESPACIO</p> <ul style="list-style-type: none">• Aula, disposición de las mesas por grupos.

DESARROLLO

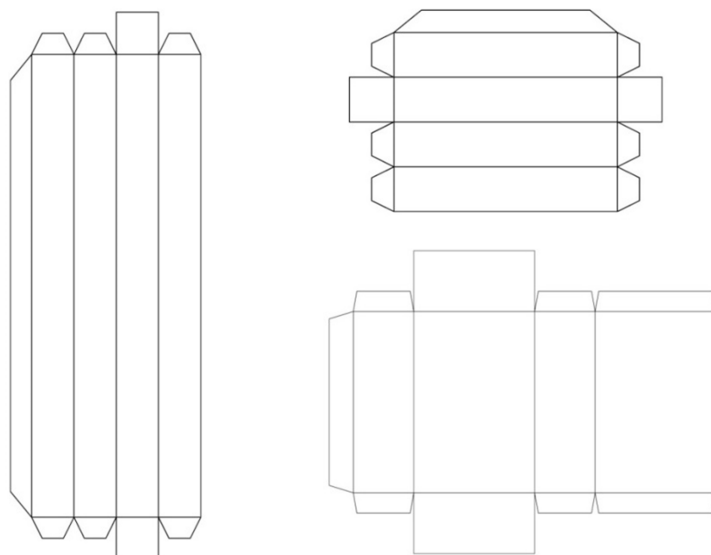
1. El profesor plantea la pregunta.
2. Los alumnos dibujan todas las posibilidades.
3. Una vez clara la figura, dibujan el desarrollo en la ficha.
4. A continuación calculan el área.
5. Una vez calculada la superficie, el profesor les reparte la pieza dibujada en una cartulina para que ellos la recorten y peguen.

Como la actividad se realiza en grupos heterogéneos de cuatro personas, todos los miembros tienen que participar en el planteamiento de forma activa, ya que en la sesión de la exposición deben hablar los cuatro componentes del grupo.

EVALUACIÓN

- Aprender el concepto de prisma de base rectangular.
- Saber resolver el problema.
- Tener interés en la realización de la actividad.
- Participar en la exposición.
- Implicarse y tener iniciativa en la tarea.
- Cooperar y colaborar con los compañeros.
- No imponer las ideas al resto.
- Sentido crítico en la toma de decisiones, en la evaluación...
- Asumir responsabilidades.
- Realizar un trabajo de calidad.

Imagen 7: Amortiguador delantero y trasero y cabina



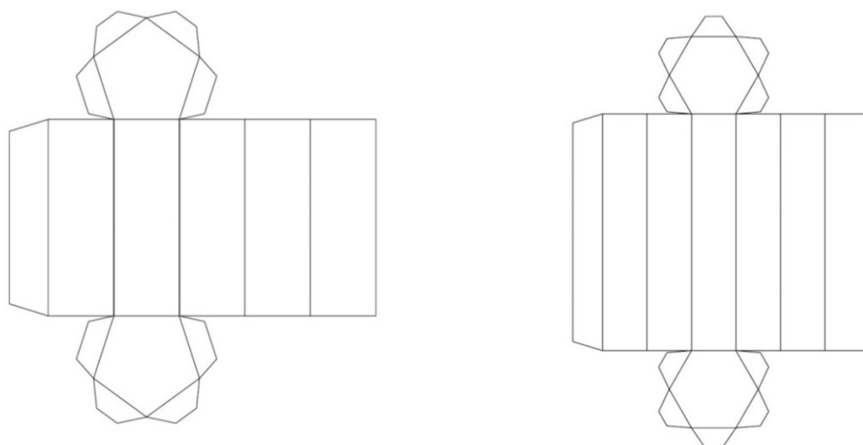
10.1.2. Actividad nº 3

Tabla 17: Actividad nº 3

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD: <i>¿Qué cuerpo geométrico podría representar el depósito de una moto y la sujeción horizontal de la vela de un barco?</i>
OBJETIVOS <ul style="list-style-type: none">• Reconocer y clasificar el prisma pentagonal y hexagonal.• Dibujar el desarrollo de esta figura.• Resolver el problema geométrico que implica el cálculo de superficies.• Cooperación.• Compañerismo.• Implicación en la tarea.
CONTENIDOS/ÁMBITOS DE ACTUACIÓN <ul style="list-style-type: none">• CONCEPTUALES: concepto y clasificación del prisma pentagonal y hexagonal.• PROCEDIMENTALES: desarrollo, diseño de los cuerpos, trabajo en equipo, diálogo.• ACTITUDINALES: limpieza y precisión, presentación clara de procesos, razonamiento deductivo, valoración del dibujo, confianza para afrontar problemas y realizar cálculos, respeto, empatía y cooperación.
COMPETENCIAS BÁSICAS <ul style="list-style-type: none">• Matemática• Comunicación lingüística.• Conocimiento e interacción con el mundo físico.• Social y ciudadana.• Cultural y artística.• Aprender a aprender.• Autonomía, iniciativa personal y en grupo y competencia emocional.
METODOLOGÍA <ul style="list-style-type: none">• Grupos heterogéneos de 4 personas.
MATERIALES <ul style="list-style-type: none">• Libro.• Cuaderno.• Ficha que será facilitada por el profesor.• Lápiz, goma y bolígrafo.

<ul style="list-style-type: none">• Reglas.• Colores, rotuladores...• Pieza facilitada por el profesor.• Tijeras.• Pegamento
<p>TEMPORALIZACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• Una sesión de 50 minutos.
<p>ESPACIO</p> <ul style="list-style-type: none">• Aula, disposición de las mesas por grupos.
<p>DESARROLLO</p> <ol style="list-style-type: none">1. El profesor plantea la pregunta.2. Los alumnos dibujan todas las posibilidades.3. Una vez clara la figura, dibujan el desarrollo en la ficha.4. A continuación calculan el área.5. Una vez calculada la superficie, el profesor les reparte la pieza dibujada en una cartulina para que ellos la recorten y peguen. <p>Como la actividad se realiza en grupos heterogéneos de cuatro personas, todos los miembros tienen que participar en el planteamiento de forma activa, ya que en la sesión de la exposición deben hablar los cuatro componentes del grupo.</p>
<p>EVALUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• Aprender el concepto de prisma pentagonal y hexagonal.• Saber resolver el problema.• Tener interés en la realización de la actividad.• Participar en la exposición.• Implicarse y tener iniciativa en la tarea.• Cooperar y colaborar con los compañeros.• No imponer las ideas al resto.• Sentido crítico en la toma de decisiones, en la evaluación...• Asumir responsabilidades.• Realizar un trabajo de calidad.

Imagen 8: Depósito y sujeción horizontal de la vela



10.1.3. Actividad nº 4

Tabla 18: Actividad nº 4

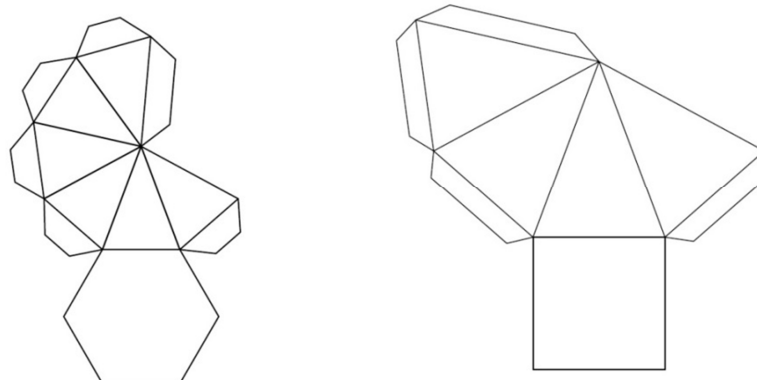
TÍTULO DE LA ACTIVIDAD: <i>Construye los intermitentes de una moto y la hélice de un barco</i>
<p>OBJETIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y clasificar la pirámide de base hexagonal y de base cuadrada. • Dibujar el desarrollo de esta figura. • Resolver el problema geométrico que implica el cálculo de superficies. • Cooperación. • Compañerismo. • Implicación en la tarea.
<p>CONTENIDOS/ÁMBITOS DE ACTUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • CONCEPTUALES: concepto y clasificación de la pirámide de base hexagonal y de base cuadrada. • PROCEDIMENTALES: desarrollo, diseño de los cuerpos, trabajo en equipo, diálogo. • ACTITUDINALES: limpieza y precisión, presentación clara de procesos, razonamiento deductivo, valoración del dibujo, confianza para afrontar problemas y realizar cálculos, respeto, empatía y cooperación.
<p>COMPETENCIAS BÁSICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matemática • Comunicación lingüística. • Conocimiento e interacción con el mundo físico. • Social y ciudadana.

<ul style="list-style-type: none">• Cultural y artística.• Aprender a aprender.• Autonomía, iniciativa personal y en grupo y competencia emocional.
<p>METODOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none">• Grupos heterogéneos de 4 personas.
<p>MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none">• Libro.• Cuaderno.• Ficha que será facilitada por el profesor.• Lápiz, goma y bolígrafo.• Reglas.• Colores, rotuladores...• Pieza facilitada por el profesor.• Tijeras.• Pegamento
<p>TEMPORALIZACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• Una sesión de 50 minutos.
<p>ESPACIO</p> <ul style="list-style-type: none">• Aula, disposición de las mesas por grupos.
<p>DESARROLLO</p> <ol style="list-style-type: none">1. El profesor plantea la pregunta.2. Los alumnos dibujan todas las posibilidades.3. Una vez clara la figura, dibujan el desarrollo en la ficha.4. A continuación calculan el área.5. Una vez calculada la superficie, el profesor les reparte la pieza dibujada en una cartulina para que ellos la recorten y peguen. <p>Como la actividad se realiza en grupos heterogéneos de cuatro personas, todos los miembros tienen que participar en el planteamiento de forma activa, ya que en la sesión de la exposición deben hablar los cuatro componentes del grupo.</p>

EVALUACIÓN

- Aprender el concepto de pirámide de base hexagonal y base cuadrada.
- Saber resolver el problema.
- Tener interés en la realización de la actividad.
- Participar en la exposición.
- Implicarse y tener iniciativa en la tarea.
- Cooperar y colaborar con los compañeros.
- No imponer las ideas al resto.
- Sentido crítico en la toma de decisiones, en la evaluación...
- Asumir responsabilidades.
- Realizar un trabajo de calidad.

Imagen 9: Intermitente y hélice



10.1.4. Actividad nº 5

Tabla 19: Actividad nº 5

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD: *Imagina el cuerpo geométrico del faro de una moto y del remate del mástil de un barco.*

OBJETIVOS

- Reconocer y clasificar el cono.
- Dibujar el desarrollo de esta figura.
- Resolver el problema geométrico que implica el cálculo de superficies.
- Cooperación.
- Compañerismo.
- Implicación en la tarea.

<p>CONTENIDOS/ÁMBITOS DE ACTUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• CONCEPTUALES: concepto y clasificación del cono.• PROCEDIMENTALES: desarrollo, diseño de los cuerpos, trabajo en equipo, diálogo.• ACTITUDINALES: limpieza y precisión, presentación clara de procesos, razonamiento deductivo, valoración del dibujo, confianza para afrontar problemas y realizar cálculos, respeto, empatía y cooperación.
<p>COMPETENCIAS BÁSICAS</p> <ul style="list-style-type: none">• Matemática• Comunicación lingüística.• Conocimiento e interacción con el mundo físico.• Social y ciudadana.• Cultural y artística.• Aprender a aprender.• Autonomía, iniciativa personal y en grupo y competencia emocional.
<p>METODOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none">• Grupos heterogéneos de 4 personas.
<p>MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none">• Libro.• Cuaderno.• Ficha que será facilitada por el profesor.• Lápiz, goma y bolígrafo.• Reglas.• Colores, rotuladores...• Pieza facilitada por el profesor.• Tijeras.• Pegamento
<p>TEMPORALIZACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• Una sesión de 50 minutos.
<p>ESPACIO</p> <ul style="list-style-type: none">• Aula, disposición de las mesas por grupos.

DESARROLLO

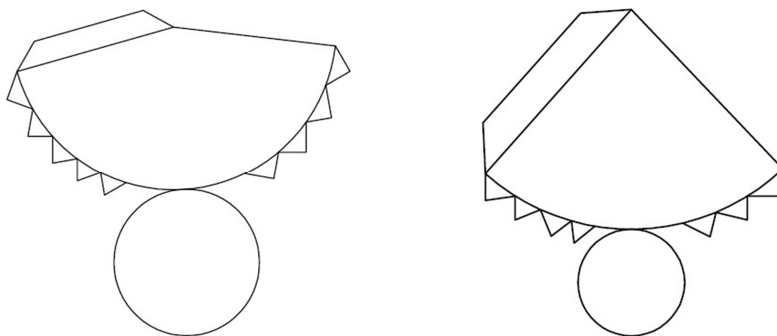
1. El profesor plantea la pregunta.
2. Los alumnos dibujan todas las posibilidades.
3. Una vez clara la figura, dibujan el desarrollo en la ficha.
4. A continuación calculan el área.
5. Una vez calculada la superficie, el profesor les reparte la pieza dibujada en una cartulina para que ellos la recorten y peguen.

Como la actividad se realiza en grupos heterogéneos de cuatro personas, todos los miembros tienen que participar en el planteamiento de forma activa, ya que en la sesión de la exposición deben hablar los cuatro componentes del grupo.

EVALUACIÓN

- Aprender el concepto de cono.
- Saber resolver el problema.
- Tener interés en la realización de la actividad.
- Participar en la exposición.
- Implicarse y tener iniciativa en la tarea.
- Cooperar y colaborar con los compañeros.
- No imponer las ideas al resto.
- Sentido crítico en la toma de decisiones, en la evaluación...
- Asumir responsabilidades.
- Realizar un trabajo de calidad.

Imagen 10: Faro y remate del mástil



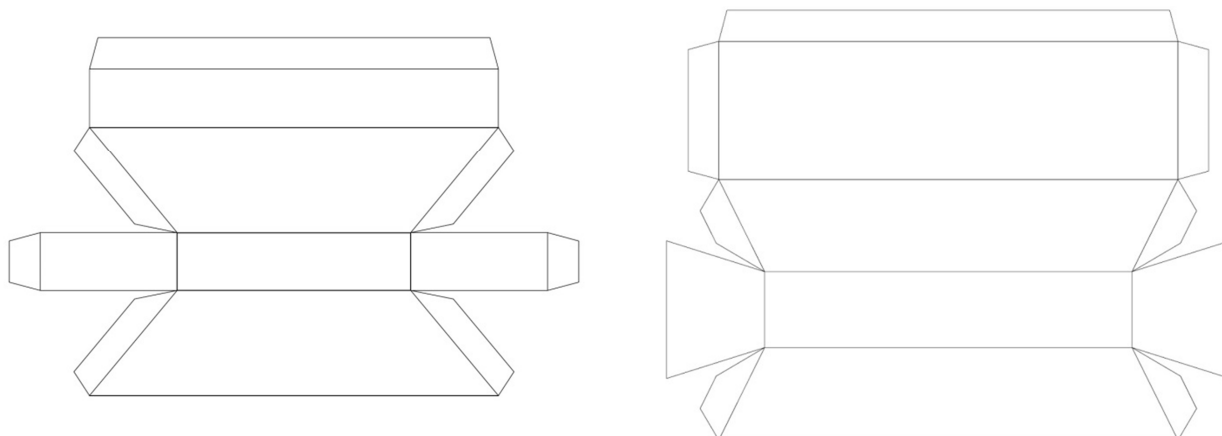
10.1.6. Actividad nº 5

Tabla 20: Actividad nº 6

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD: <i>Repaso de figuras planas</i>
<p>OBJETIVOS</p> <ul style="list-style-type: none">• Reconocer y clasificar el rectángulo y el trapecio isósceles.• Resolver el problema geométrico que implica el cálculo de las diferentes superficies.• Cooperación.• Compañerismo.• Implicación en la tarea.
<p>CONTENIDOS/ÁMBITOS DE ACTUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• CONCEPTUALES: concepto y clasificación de rectángulo y trapecio isósceles.• PROCEDIMENTALES: desarrollo, diseño de los cuerpos, trabajo en equipo, diálogo.• ACTITUDINALES: limpieza y precisión, presentación clara de procesos, razonamiento deductivo, valoración del dibujo, confianza para afrontar problemas y realizar cálculos, respeto, empatía y cooperación.
<p>COMPETENCIAS BÁSICAS</p> <ul style="list-style-type: none">• Matemática• Comunicación lingüística.• Conocimiento e interacción con el mundo físico.• Social y ciudadana.• Cultural y artística.• Aprender a aprender.• Autonomía, iniciativa personal y en grupo y competencia emocional.
<p>METODOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none">• Grupos heterogéneos de 4 personas.
<p>MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none">• Libro.• Cuaderno.• Ficha que será facilitada por el profesor.• Lápiz, goma y bolígrafo.• Reglas.

<ul style="list-style-type: none">• Colores, rotuladores...• Pieza facilitada por el profesor.• Tijeras.• Pegamento
<p>TEMPORALIZACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• Una sesión de 50 minutos.
<p>ESPACIO</p> <ul style="list-style-type: none">• Aula, disposición de las mesas por grupos.
<p>DESARROLLO</p> <ol style="list-style-type: none">1. El profesor plantea la pregunta.2. A continuación les da la ficha con el desarrollo dibujado.3. Seguidamente deben identificar las diferentes figuras planas.4. Finalmente calculan el área.5. Una vez calculada la superficie, el profesor les reparte la pieza dibujada en una cartulina para que ellos la recorten y peguen. <p>Como la actividad se realiza en grupos heterogéneos de cuatro personas, todos los miembros tienen que participar en el planteamiento de forma activa, ya que en la sesión de la exposición deben hablar los cuatro componentes del grupo.</p>
<p>EVALUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• Repasar el concepto rectángulos y trapecios isósceles.• Saber resolver el problema.• Tener interés en la realización de la actividad.• Participar en la exposición.• Implicarse y tener iniciativa en la tarea.• Cooperar y colaborar con los compañeros.• No imponer las ideas al resto.• Sentido crítico en la toma de decisiones, en la evaluación...• Asumir responsabilidades.• Realizar un trabajo de calidad.

Imagen 11: Bastidor de la moto y base barco



10.2. Cuestionario de evaluación

Tabla 21: Cuestionario de evaluación

Nombre alumno:	Nombre actividad:
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Te gustó esta forma de trabajar? 	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué has aprendido utilizando esta metodología? 	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Te gustaría repetir otra experiencia parecida? 	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Mejorarías la actividad? ¿Cómo lo harías? 	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿La exposición de los trabajos ha sido correcta? ¿Cómo te has sentido durante tu exposición? 	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Te costó integrarte en el grupo? 	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cambiarías el número de integrantes del grupo? 	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Han participado todos los integrantes del grupo? 	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo puntuarías tu participación de 1 a 5? 	

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• ¿Os ha ayudado el profesor cuando se lo habéis pedido? |
| <ul style="list-style-type: none">• ¿Qué te gustaría que hubiera hecho el profesor y no ha hecho? |

Imagen 12: Resultado final del montaje de las maquetas

